

مفاهیم، رویکردها و روش‌های نگاشت نهادی (با تأکید بر مطالعات نظام نوآوری)

اسماعیل کلانتری^۱، غلامعلی منتظر^{۲*}

۱. دانشجوی دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس
۲. دانشیار گروه مهندسی فناوری اطلاعات، گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۲/۰۱، تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۳/۳۱

چکیده

استفاده از نگاشت نهادی در مطالعات نظام نوآوری رویکردی است که ضمن شناسایی ضعف‌ها و خلأهای نهادی نظام، ابزار مفیدی نیز برای یادگیری سیاستی به دست می‌دهد. هدف این مقاله، مطالعه مفاهیم، رویکردها و روش‌های گوناگون نگاشت نهادی است که در مطالعات نظام نوآوری به کار می‌رود. برای این منظور ابتدا به گردآوری و مطالعه پژوهش‌هایی که با روش نگاشت نهادی انجام شده است، می‌پردازیم و سپس روش‌های به کار رفته در این پژوهش‌ها را تحلیل می‌کنیم. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که بیشتر مطالعات با رویکرد نگاشت نهادی از سه روش برای ترسیم نگاشت نهادی در نظام ملی نوآوری استفاده می‌کنند. نخست روش «سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی» که استفاده از کارکردهای نظام ملی نوآوری است؛ دوم روش «کاپرون، سینسرا و بیکار» که استفاده از ماتریس‌های چهارگانه «اهداف-ابزارها»، «نهاد-ابزار»، «تعاملات نهادی» و «هدف-نهاد» است و سوم «استفاده توأم از کارکردهای نظام ملی نوآوری و ماتریس‌های چهارگانه به ویژه ماتریس نهاد-کارکرد» است. تعدادی از مطالعات نیز از ترکیب هر دو روش استفاده کرده‌اند. یک روش دقیق برای نگاشت نهادی می‌تواند با برشمردن کارکردهای نظام ملی نوآوری در یک حوزه معین شروع شود و سپس با تبیین هدف‌ها، ابزارها و تعاملات نهادی تکمیل گردد.

واژگان کلیدی: نگاشت نهادی، کاربردهای نگاشت نهادی، روش‌های نگاشت نهادی، سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی، ماتریس‌های چهارگانه.

۱- مقدمه

نوآوری بر پایه شکست نظام‌مند ارائه کرده‌اند. توتلینگ و تریپل^۹ نیز برای مطالعه نظام نوآوری در مناطقی که فعالیت نوآوری در آن ضعیف است از رویکرد شکست نظام‌مند استفاده کرده‌اند [۱].

در این مقاله با مروری بر پژوهش‌های انجام شده در سطح بین‌المللی و ملی، در جست‌وجوی تبیین مفهوم نگاشت نهادی، نقاط قوت و ضعف، کاربردها و روش‌های گوناگون آن هستیم.

۲- مفهوم نگاشت نهادی

کاپرون و سینسرا با اشاره به تعریف نظام ملی نوآوری از نظر متکالف^{۱۰} و نلسون^{۱۱}، بر نقش نهادها در نظام ملی نوآوری تأکید می‌کنند [۲]. متکالف نظام نوآوری را مجموعه‌ای از نهادهای متمایز می‌داند که به صورت مشترک و مستقل در توسعه و انتشار فناوری‌های جدید سهم دارند و سیاست‌هایی را به منظور تأثیر بر نظام نوآوری پیاده‌سازی می‌کنند [۳]. نلسون کار طراحی نهادی را رسیدن به یک تعادل مناسب^{۱۲} در جنبه‌های عمومی و خصوصی فناوری می‌داند. انگیزه کافی بخش خصوصی برای ورود به نوآوری و عمومیت کافی برای تسهیل کاربرد گسترده، در طراحی نهادی باید به یک تعادل مناسب برسد [۴]. کاپرون و سینسرا نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری را به صورت مستقیم (و نه منحصر) به نقش دولت مرتبط می‌دانند. در واقع پیوندهای نهادی^{۱۳} مسیرهایی هستند که از طریق آن‌ها سیاست فناوری پیاده‌سازی می‌شود. این پیوندها عبارت‌اند از: «پیوندهای نهادی محیطی»^{۱۴}، «پیوندهای نهادی فضایی»^{۱۵}، «پیوندهای

مطالعات نظام نوآوری با رویکردهای متنوع و گسترده‌ای انجام شده است. ریاحی و قاضی‌نوری (۱۳۹۲) این مطالعات را در چهار رویکرد قرار داده‌اند: رویکرد نخست، مطالعات کلاسیک است که عمیق ولی فاقد چارچوب تحلیلی مشترک و مشابه است. بیشتر مطالعات اولیه در این حوزه، رویکردی کلاسیک دارند. مطالعه فریمن^۱ درباره نظام ملی نوآوری ژاپن و مطالعه نلسون^۲ درباره نظام ملی نوآوری آمریکا که در سال ۱۹۸۸ در کتابی به سردبیری داسی^۳ و همکاران چاپ شد، نمونه‌ای از این مطالعات است. رویکرد دوم، مطالعه نظام نوآوری در چارچوب کارکردهای آن است. گالی و تئوبال^۴ مطالعه‌ای را با این رویکرد درباره مقایسه دو نظام نوآوری با استفاده از دو دسته کارکردهای سخت و نرم انجام دادند. همچنین ادکوئیست^۵ و همکاران در مطالعاتی به منظور مقایسه نظام نوآوری در دو دسته کشورهای کوچک با رشد سریع و کشورهای کوچک با رشد آهسته از رویکرد کارکردهای نظام نوآوری استفاده کرده‌اند [۱].

رویکرد سوم، مطالعه نظام نوآوری از طریق ارزیابی وجود و ارتباط نهادهای مؤثر بر نوآوری درون نظام است. مطالعاتی با استفاده از نگاشت نهادی^۶ توسط سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی^۷ درباره کشورهای عضو انجام شده است. رویکرد چهارم، رویکرد تحلیل شکست نظام با توجه به شکست‌های نظام و مداخله دولت در آن، به مطالعه نظام نوآوری می‌پردازد. وولتوئیس^۸ و همکاران، ابزاری عملی برای تحلیل نظام

10. Metcalfe

11. Nelson

12. appropriate balance

13. institutional linkages

14. the environmental institutional linkages

15. spatial institutional linkages

1. Friman

2. Nelson

3. Dosi

4. Galli and Teubal

5. Edquist

6. institutional mapping

7. OECD

8. Woolthuis

9. Todtling and Trippel

اطمینان بخشی از وجود روابط لازم در بین نهادها و ایجاد دیدگاهی واحد از شبکه بهره جست [۶]. با توجه به این تعاریف می توان گفت نداشت نهادی نظام ملی علم، فناوری و نوآوری، طرحی است که در نگاهی جامع همه بازیگران اصلی نظام علم، فناوری و نوآوری، جایگاه، تعاملات رسمی، اهداف، ابزارها و کارکردهای آنها را در سطح ملی نشان می دهد. یک نداشت نهادی باید پیوندهای نهادی محیطی، فضایی، ابزاری، سازمانی و بخشی را نیز شامل شود.

۳- کاربردهای نداشت نهادی

نگاشت نهادی بینش مفیدی را درباره چیدمان خاص نهادی یک کشور برای سیاست گذاری به وجود می آورد و اطلاعاتی فراتر از آمارها ارائه می دهد. به این ترتیب با استفاده از نداشت نهادی می توان عدم تطابق، هم پوشانی و نقایص برنامه های پشتیبانی را ملاحظه کرد. همچنین می توان از آن به عنوان ابزاری مفید برای یادگیری سیاست با توجه به روش ها^{۱۰} استفاده کرد. چیدمان مناسب نهادی به بهبود هماهنگی سیاست ها، افزایش شفافیت و کاهش عدم تطابق نظام مند کمک می کند. از سوی دیگر یکی از کاربردهای مفید نداشت نهادی ردگیری جریان دانش ضمنی است [۷] و به طور معمول خلأهای سازمانی را به نمایش می گذارد. بنابراین نهادسازی (ایجاد سازمان های رسمی غایب در نظام) از متداول ترین توصیه های سیاستی در این دسته از مطالعات است. با وجود این، رویکرد نداشت نهادی در مطالعات سیاست گذاری دارای ضعف هایی است که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است:

- عدم توجه به کیفیت تعاملات نهادی
- نادیده گرفتن تعاملات غیررسمی

نهادی ابزاری^۱، «پیوندهای نهادی سازمانی^۲» و «پیوندهای نهادی بخشی^۳».

منظور از پیوندهای نهادی محیطی، فعالیت ها و مداخلات دولت در توسعه فناوری، اقتصادی و اجتماعی است که می تواند آثار غیرمستقیم ولی مهمی بر فعالیت نوآورانه داشته باشد. منظور از پیوندهای نهادی فضایی، ساختار عمیق نظام ملی نوآوری در سطوح محلی^۴، منطقه ای^۵، ملی^۶ و بین المللی^۷ است که موجب انسجام آن می شود. پیوندهای نهادی ابزاری، ابزارهایی هستند در اختیار دولت برای هدایت و تحریک فعالیت های نوآورانه. پیوندهای نهادی سازمانی، بیانگر ارتباطات بازیگران اصلی نظام ملی نوآوری است و در قلب هر نداشت نهادی قرار دارد. پیوندهای نهادی بخشی نیز شامل فعالیت های اقتصادی ویژگی های فناوری، ساختار فنا اقتصادی^۸ و رقابت کشورها تعریف است و به دنبال درجه تأثیر ساختار نهادی علم و فناوری بر الگوهای فناوری ملی^۹ است [۲].

«نگاشت نهادی» نقشه ای است که بازیگران اصلی و تعاملات آنها را نشان می دهد و می تواند خلأها و موانع ساختارها را روشن تر کند. به کمک نداشت نهادی می توان درک بهتری از وضع ظاهری نظام ملی نوآوری به دست آورد [۱]. نداشت نهادی چارچوبی است که با نمایی ساده و جامع وضعیت موجود نظام نوآوری را نشان می دهد و با بررسی آن می توان نقایص موجود در اجزا و روابط میان اجزای نظام را شناسایی و تحلیل کرد تا برای اصلاح این موارد برنامه ریزی های لازم را انجام داد [۵].

طباطبائیان و انتظاری نداشت نهادی را چارچوبی برای بررسی شبکه همکاری های علمی و فنی می دانند که از آن می توان برای تدوین سیاست هایی در جهت

6. national
7. international
8. techno-economic structure
9. national technological patterns
10. best practices

1. the instrumental institutional linkages
2. the organizational institutional linkages
3. the sectoral institutional linkages
4. local
5. regional

سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی در گزارشی که در سال ۱۹۹۹ درباره نگاشت نهادی کشورهای عضو تهیه کرده است، کارکردهای نظام ملی نوآوری را از منظر سیاست‌گذاری شامل شش بند می‌داند:

- هدایت و رهبری
 - انجام پژوهش و توسعه
 - تأمین مالی پژوهش و توسعه
 - توسعه نیروی انسانی
 - انتشار فناوری
 - ارتقای کارآفرینی فناورانه
- همچنین مهم‌ترین فعالیت‌های نظام ملی نوآوری شامل موارد زیر است:

- تدوین سیاست‌های نوآوری و فناوری و هماهنگی، نظارت و ارزیابی
 - تحقیقات بنیادی
 - تحقیقات کاربردی
 - تحقیقات توسعه‌ای
 - حمایت از سازمان‌های غیرانتفاعی مجری پژوهش و توسعه یا سازمان‌های مجری پژوهش‌های بنیادی و کاربردی
 - حمایت از طرح‌های پژوهش و توسعه شرکت‌های تجاری (مستقیم و غیرمستقیم)
 - حمایت از پژوهش در موارد خاص
 - توسعه و ارتقای نیروی انسانی و تسهیل جابه‌جایی آن‌ها
 - بهبود توان کسب و بومی کردن فناوری‌های خاص
 - ارتقای ظرفیت نوآوری در شرکت‌ها
 - ایجاد ظرفیت نوآوری در شرکت‌ها
 - تأمین بودجه شرکت‌های مبتنی بر فناوری [۷]
- شکل (۱)، نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری ژاپن را، که بر مبنای روش سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی ترسیم شده است، نشان می‌دهد.

- توجه ویژه (و در بسیاری موارد توجه صرف) به نهادهای فیزیکی و کمبود توجه به نهادهای سخت و نرم
- توجه صرف به عواملی که به‌طور مستقیم بر نوآوری تأثیرگذارند و عدم توجه به محیطی که نظام نوآوری درون آن فعالیت دارد و به‌طور غیرمستقیم فعالیت‌های نوآوری را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد (رویکرد محدود به نظام نوآوری) [۸]

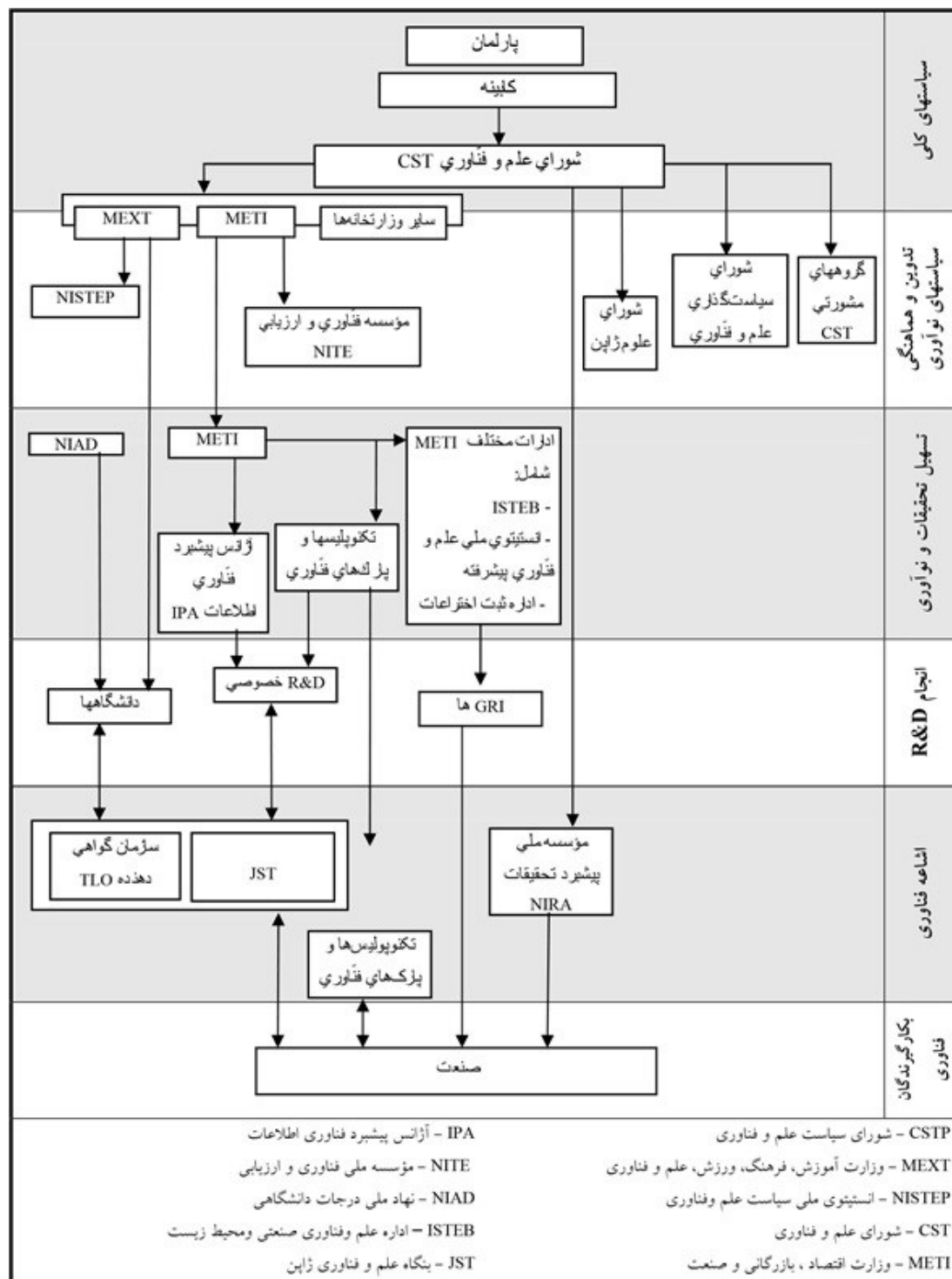
به این ترتیب ضمن بهره‌گیری از نقاط قوت نگاشت نهادی باید تلاش شود تا نقاط ضعف استفاده از این روش تا حد ممکن برطرف شود. همچنین در پیاده‌سازی توصیه‌های سیاستی مطالعات نگاشت نهادی، توجه به نقاط ضعف یادشده مورد تأکید است.

۴- روش‌های گوناگون نگاشت نهادی

سه روش اصلی برای مطالعات نظام نوآوری با استفاده از رویکرد نگاشت نهادی مطرح شده است: نخست، روشی است که سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی در مطالعات نظام نوآوری کشورهای عضو استفاده کرده است. در این روش سازمان‌ها از طریق کارکردهایشان در نظام نوآوری توصیف و در طرحی به تصویر کشیده می‌شوند. دوم، روشی است که کاپرون و سینسرا در مقاله خود استفاده کرده‌اند و بعدها توسط بیکار^۱ توسعه داده شده است. در این روش از چهار ماتریس برای توصیف نگاشت نهادی استفاده می‌شود [۱]. سوم، روشی است که حاصل ترکیب دو روش یاد شده است. در روش ترکیبی، از کارکردهای نظام ملی نوآوری و ماتریس‌های چهارگانه، توأمان استفاده می‌شود.

در ادامه به مطالعه هر یک از این روش‌ها همراه با نمونه‌هایی از پژوهش‌های انجام شده با استفاده از آن‌ها می‌پردازیم.

1. Bikar



شکل ۱- نگاهت نهادی نظام ملی نوآوری در ژاپن [۵]

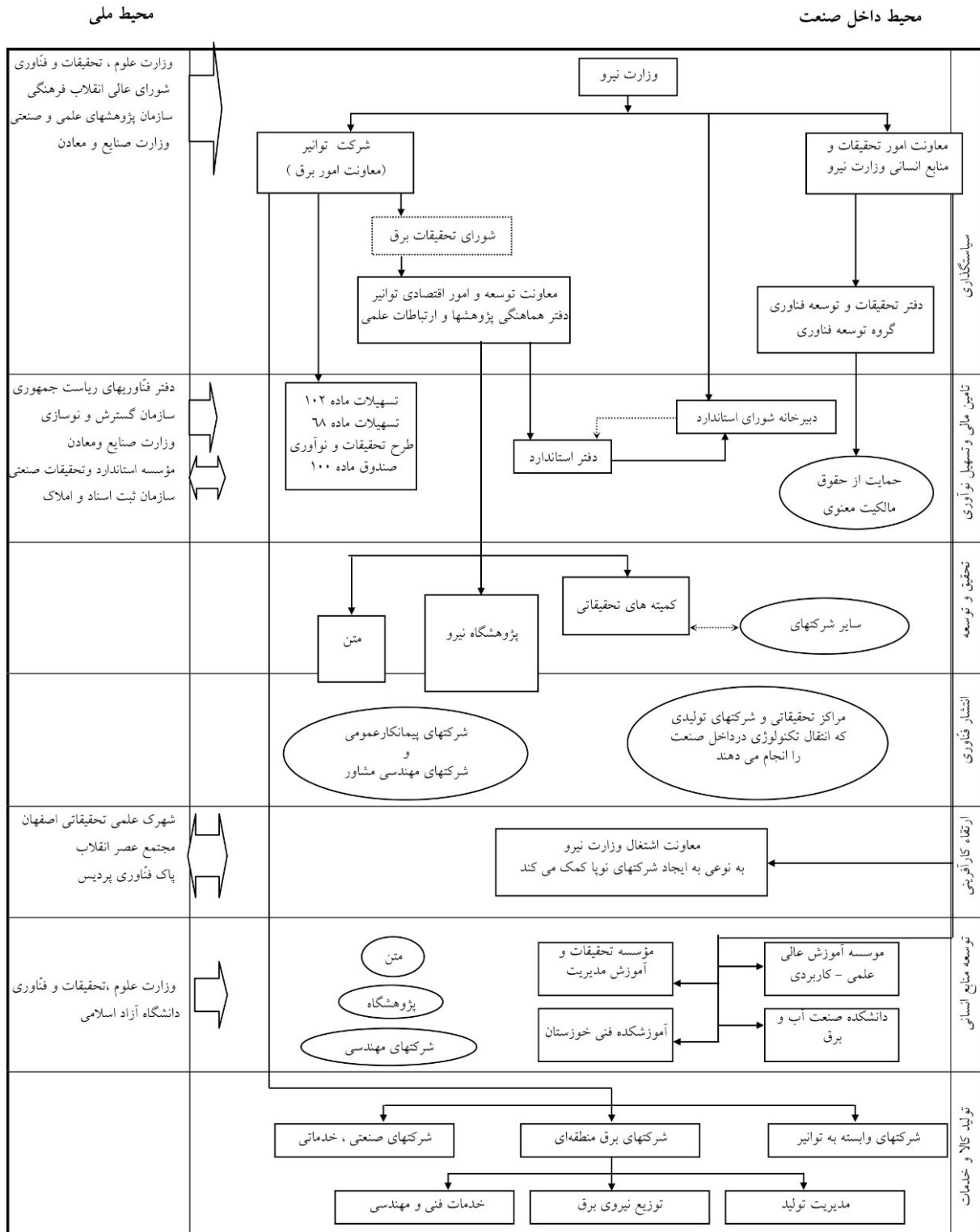
راهبرد ده ساله فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران یکی از نخستین مطالعاتی است که در سطح کشور از

در مطالعات متعددی از روش سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی استفاده شده است. سند تکمیلی

- بهبود ظرفیت انتقال و انتشار دانش و فناوری
 - تولید کالا و خدمات
 طباطبائیان و انتظاری نیز با بهره‌گیری از روش کارکردها و اقتباس از کارکردهای سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی، نگاشت نهادی صنعت برق ایران را به دست آورده‌اند. در این پژوهش، علاوه بر شش کارکرد نظام ملی نوآوری از دیدگاه سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی، کارکرد هفتم با عنوان تولید کالا و خدمات نیز اضافه شده است. به این ترتیب با بهره‌گیری از کارکردهای هفت‌گانه یادشده و نگاه به محیط درون صنعت و محیط ملی، نگاشت نهادی صنعت برق ایران توصیف و تبیین شده است. شکل (۲)، نگاشت نهادی صنعت برق ایران را نشان می‌دهد [۶].

این روش استفاده کرده است. در این سند به‌منظور بهره‌گیری از نظام نوآوری در سطح ملی و به‌صورت منسجم برای تجاری‌سازی ایده‌ها و انتقال مداوم دانش تا سطح بهره‌برداری و تولید تجاری، کارکردهای نظام ملی نوآوری در شش دسته قرار گرفته است. این تقسیم‌بندی بسیار مشابه تقسیم‌بندی سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی برای مطالعه نظام نوآوری سوئد و نروژ است. کارکردهای نظام ملی نوآوری فناوری نانو عبارت‌اند از [۸]:

- سیاست‌گذاری کلی
- ظرفیت ایجاد دانش
- تأمین بودجه و تسهیل نوآوری و کارآفرینی
- توسعه نیروی انسانی



شکل ۲- نگاهت نهادی صنعت برق ایران [۶]

جدول ۱- ماتریس نهاد- هدف نظام ملی نوآوری بلژیک

[۹]

وزن کلی نهادها	ظرفیت جذب	ظرفیت انتقال	ظرفیت خلاق	نهادها
۱۷/۱	۰/۳	۱/۵	۱۵/۳	شرکت‌های بزرگ
۵۴/۸	۲/۵	۳/۷	۴۸/۶	شرکت‌های کوچک و متوسط
۹/۷		۱/۱	۸/۶	نهادهای آموزش عالی
۱۱/۹		۳/۳	۸/۶	سازمان‌های پژوهش و فناوری
				مقامات دولتی
۶/۵	۴/۳		۲/۲	افراد
				بخش خارج از کشور
۱۰۰	۷/۱	۹/۵	۸۳/۳	وزن کلی اهداف

این جدول را می‌توان این چنین تفسیر کرد: در بلژیک به‌نظر می‌رسد که ۵۴/۸ درصد از اقدامات سیاست علم، فناوری و نوآوری به حمایت از فعالیت‌های شرکت‌های کوچک و متوسط اختصاص دارد که ۸۸/۷ درصد از آن (۴۸/۶ درصد از کل) به تحریک هدف ظرفیت خلاق می‌پردازد. داده‌های این پژوهش با استفاده از پایگاه داده‌های سیاست نوآوری^۸ که توسط نمودار روند اروپا در نوآوری^۹ ارائه می‌شود، به‌دست آمده است [۹].

به‌عنوان مثال دیگری می‌توان مطالعه نظام ملی نوآوری را در حوزه فناوری اطلاعات در ایران نام برد. جدول (۲)، ماتریس نهاد- کارکرد را در حوزه فناوری اطلاعات ایران نشان می‌دهد.

روش دوم در مطالعات نگاشت نهادی توسط کاپرون و سینسرا ارائه شده است. کاپرون و سینسرا به‌منظور ارزیابی کارایی نگاشت نهادی، طبقه‌بندی اولیه‌ای از اهداف^۱، ابزارها^۲ و نهادها^۳ ارائه و سپس بر مبنای این طبقه‌بندی، چندین ماتریس کارکردی را مطرح کرده‌اند:

- ماتریس «هدف- ابزار»^۴ که پیوندهای بین اهدافی که از طریق سیاست علم و فناوری دنبال می‌شود و ابزارهایی که به منظور اکتساب این اهداف استفاده می‌شود را توصیف می‌کند.

- ماتریس «نهاد- ابزار»^۵ که پیوندهای بین ابزارها و نهادهایی را که مسئول پیاده‌سازی آن‌ها هستند، بیان می‌کند.

- ماتریس «تعاملات نهادی»^۶ که برای شناسایی تعاملات بین نهادها به کار می‌رود و نقش غالب را در نظام نوآوری ایفا می‌کنند.

کاپرون و سینسرا تلاش کردند این سه ماتریس را با هم مطرح کنند و در مقاله خود تصویر اولیه‌ای از آن را مطرح کردند [۲].

بیکار، کاپرون و سینسرا چند سال بعد، ماتریس چهارمی تحت عنوان ماتریس «نهاد- هدف»^۷ را به آن افزودند [۹].

در مطالعات متعددی از ماتریس‌های چهارگانه بیکار، کاپرون و سینسرا استفاده شده است؛ به‌عنوان مثال، جدول (۱) ماتریس نهاد- هدف را در نظام ملی نوآوری بلژیک نشان می‌دهد.

6. the institutional interactions matrix
7. the institutions- objectives matrix
8. The Innovation Policy Database
9. European Trend Chart on Innovation

1. objectives
2. instruments
3. institutions
4. the objectives- instruments matrix
5. the institutions- instruments matrix

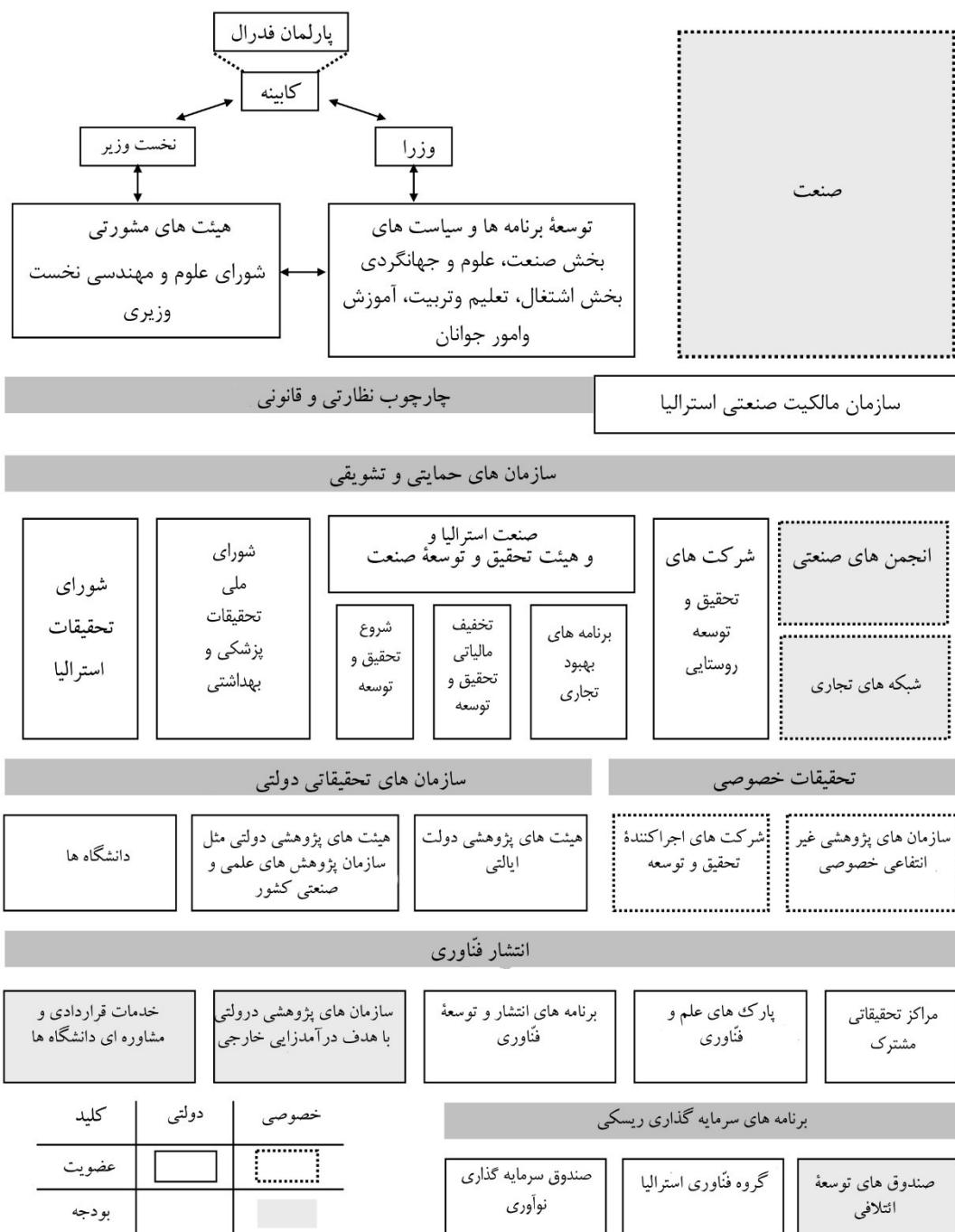
جدول ۲- ماتریس نهاد- کارکرد در حوزه فناوری اطلاعات ایران [۱۰]

افزایش تقاضای کاربری	ارتقای کار آفرینی	حمایت از حوزه های خاص تحقیقاتی	حمایت مالی از تحقیقات در نهادهای تجاری	حمایت مالی از نهادهای انجام دهنده تحقیقات	تولید کالا و خدمات	انتشار تکنولوژی	انجام تحقیق و توسعه	سیاست گذار در زمینه اعضای تسهیلات و وامها و معافیت های گمرکی و غیره	سیاستهای آموزشی و توسعه منابع انسانی	حمایت از حقوق مالکیت فکری	اعطای وام و تسهیلات بلا عوض و غیره	قوانین	تعیین چارچوبهای کلی سیاست	نهاد رهبری	فهرست	گروه
		*				*			*	*		*	*	نهاد رهبری		مجمع تشخیص
													*	فهره قضائیه		
													*	مجمع		
		o											*	مرکز تحقیقات استراتژیک		
				*									*	کمیسیون تولید وامور زیر بنایی		
									*				*	کمیسیون علمی و فرهنگی		فهره
			*	*		*	*			*	*	*	*	کمیسیون اقتصاد		
		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	کمیسیون بودجه		مقتنه
		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	مرکز پژوهشهای مجلس		
								*				*	*	کمیسیون اقتصاد آموزش و تحقیقات		مختبره
								*	*			*	*	مجلس		
								*				*	*	صنایع و معادن		
		*	*	*				*			*		*	نهاد ریاست جمهوری		
		*	*	*		*		*			*		*	دفتر همکاریهای فناوری		
		*	*	*				*			*	*	*	سازمان مدیریت و برنامه ریزی		
						*								مرکز آمار ایران		
														کمیسیونهای تخصصی دولت		
									*				*	شورای عالی عتف		فهره
		*	*	*				*	*	*			*	شورای عالی انقلاب فرهنگی		
							*	*	*				*	شورای عالی فناوری اطلاعات		
								*					*	شورای عالی امنیت فضای تبادل اطلاعات		
					*	*							*	شورای عالی استانداردار		
		*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	شورای عالی اطلاع رسانی		وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
		*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	انفورماتیک		
		*			*	*				*						
														وزارت دفاع		وزارت علوم و تحقیقات و فناوری
														دانشگاهها		
									*					مؤسسات آموزشی غیر دولتی		
									*					معاونت طرح و برنامه		
		*	*	*		*			*	*	*			معاونت فناوری		
					*	*	*		*					سازمان علمی و پژوهشی		
		*	*	*		*	*		*					معاونت پژوهشی		
							*		*					معاونت آموزشی		
														سایر معاونتها		وزارت صنایع و معادن
		*	*	*	*	*	*		*		*		*	مرکز صنایع نوین		
		*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	سازمان گسترش و نوسازی صنایع		
						*	*							مؤسسه استانداردار و تحقیقات		
		*	*	*						*			*	بانک صنعت و معدن		
														سایر معاونتها		وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
		*	*	*	*	*	*		*				*	مرکز تحقیقات مخایرات		
		*	*	*	*	*	*		*			*	*	معاونت فناوری اطلاعات		
								*	*			*	*	معاونت ارتباطات و برنامه ریزی		

		*	*	*		*	*								معاونت تحقیقات و آموزش و امور بین	
		*				*	*								معاونت تحقیقات و فناوری	وزارت بهداشت
						*								*	معاونت آموزش و امور دانشگاهها	
						*								*	دانشگاههای علوم پزشکی	
		*	*			*									مرکز مدیریت و هماهنگی امور بازرگانی	
		*	*	*		*	*	*							معاونت برنامه ریزی	وزارت نفت
		*	*	*	*	*	*	*							معاونت امور تولید	
		*	*	*										*	معاون امور اقتصادی	وزارت اقتصاد و دارایی
		*	*	*										*	معاون امور بانکها و بیمه و شرکتهای صنعتی	
		*	*	*		*							*	*	سازمان سرمایه گذاری و کمکهای فنی اقتصادی	
		*	*	*		*							*	*	شرکت سرمایه گذاریهای خارجی گمرک ایران	
		*	*	*		*								*	بانکها و موسسات مالی	وزارت بازرگانی
		*	*	*		*								*	سایر سازمانهای تابعه	
		*	*	*		*								*	صندوق ضمانت صادرات ایران	
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	معاونت توسعه صادرات	
															معاونت برنامه ریزی سایر بخشها	وزارت آموزش و پرورش
					*	*								*	معاونت آموزش نظری و مهارتی	
		*	*	*	*	*								*	دفتر توسعه مدیریت و فناوری	
						*	*	*	*	*	*	*	*	*	معاونت برنامه ریزی و توسعه	
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	مراکز آموزش فنی و حرفه ای	
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	نظام صنفی رایانه	
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	اتحادیه صادرکنندگان نرم افزار ایران	
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	انجمن ها و اصناف	
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	پارکهای فناوری	

روش سوم در مطالعات نگاشت نهادی، استفاده توأم از کارکردهای نظام ملی نوآوری و ماتریسهای چهارگانه بیکار، کاپرون و سینسرا به ویژه ماتریس نهاد-کارکرد است. بسیاری از مطالعات از رویکرد ترکیبی اخیر استفاده کرده‌اند؛ به‌عنوان مثال، در نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری استرالیا، از کارکردهای نظام ملی نوآوری و ماتریس نهاد-کارکرد استفاده شده است. شکل (۳) نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری استرالیا را در قالب کارکردهای نظام نوآوری نشان می‌دهد.

همچنان که ملاحظه می‌شود ماتریس نهاد-هدف در نظام ملی نوآوری بلژیک به‌صورت کمی است، در حالی که ماتریس نهاد-کارکرد در حوزه فناوری اطلاعات ایران به‌صورت کیفی است. دلیل آن عدم اطلاعات کافی در ایران برای تکمیل این ماتریس است. به این ترتیب می‌توان چنین بیان کرد که روش دوم؛ یعنی استفاده از ماتریسهای چهارگانه به دو طریق کمی و کیفی قابل استفاده است.



شکل ۳- نگاهت نهادی نظام ملی نوآوری استرالیا [۷]

نوآوری استرالیا نشان می دهد.

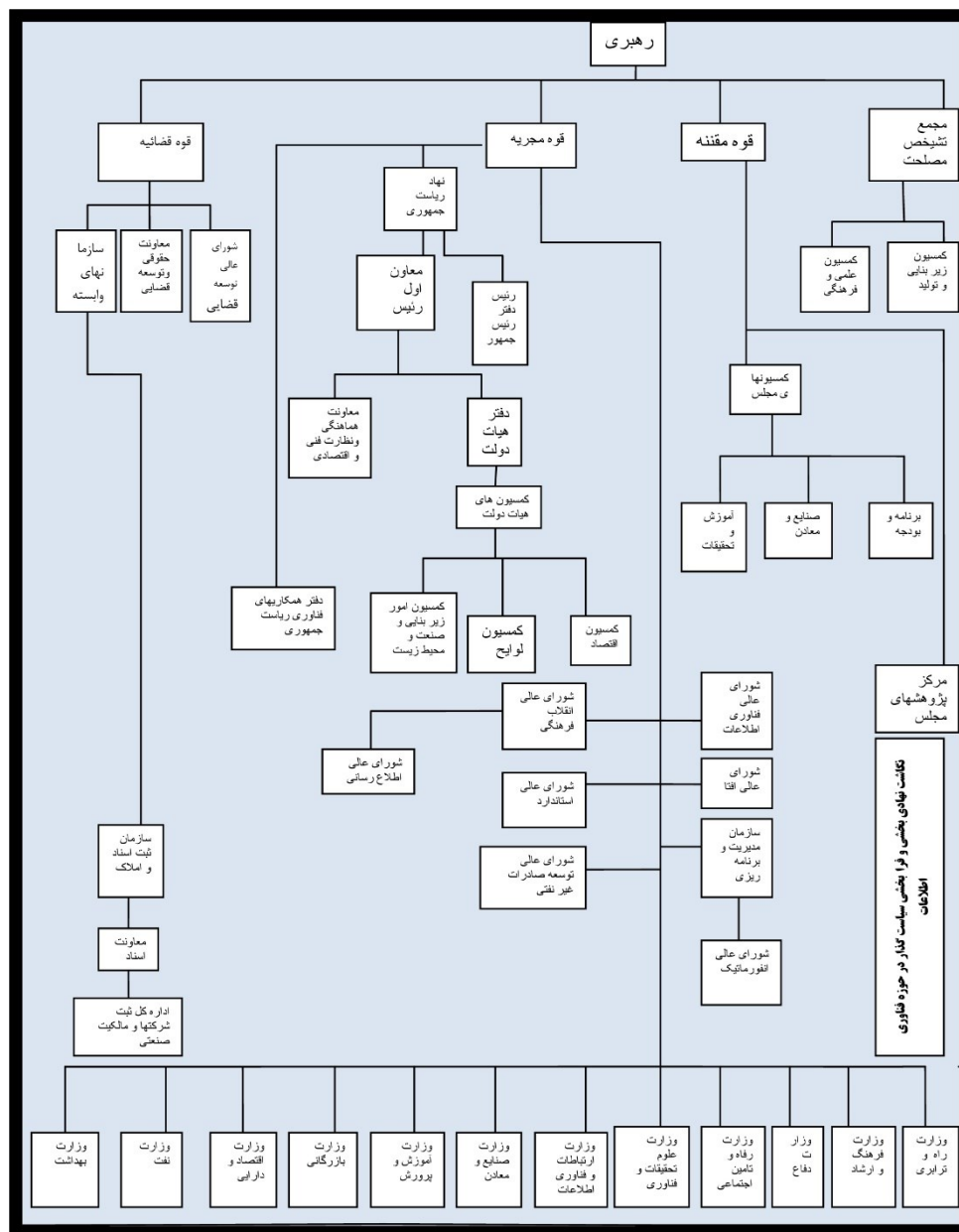
جدول (۳)، ماتریس نهاد- کارکرد را که به طریق کیفی تهیه شده است، برای نگاهت نهادی نظام ملی

جدول ۳- ماتریس نهاد- کارکرد برای نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری استرالیا [۷]

سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری	انجام پژوهش و توسعه	بنیادی	پیش رفتاری	کاربردی	تأمین بودجه پژوهش و توسعه	حمایت از نهادهای انجام دهنده تحقیقات	حمایت از تحقیقات در نهادهای تجاری	حمایت از حوزه‌های خاص تحقیقاتی	ارتقای نیروی انسانی	انتشار فناوری	بهبود کسب و تطابق با فناوری	بهبود توان کلی جذب فناوری	ایجاد ظرفیت نوآوری در شرکت‌ها	ارتقای کارآفرینی فناوری	تأمین بودجه شرکت‌های مبتنی بر فناوری	غیره
	*															
کابینه	*															
هیأت‌های پژوهشی	*															
توسعه برنامه‌ها و سیاست‌ها	*					*										
صنعت استرالیا	*						*					*				
شروع پژوهش و توسعه						*									*	
صندوق سرمایه‌گذاری نوآوری						*								*		
تخفیف مالیاتی پژوهش و توسعه						*	*				*	*			*	
برنامه مراکز تحقیقاتی مشترک		*	*	*		*	*	*			*	*		*	*	
گیوه فناوری استرالیا						*	*							*		
صندوق‌های توسعه ائتلافی											*	*		*		
مراکز توسعه فناوری											*	*		*		
سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی کشور		*	*	*												
مؤسسه علوم دریایی استرالیا		*	*	*												
سازمان علوم و فناوری هسته‌ای استرالیا		*	*	*												
سازمان علوم و فناوری دفاعی		*	*	*												
بخش انرژی و صنایع ابتدایی	*		*	*		*	*			*	*					
شرکت‌های پژوهش و توسعه روستایی			*	*		*	*				*	*		*		
سازمان بررسی زمین‌شناختی استرالیا		*	*	*												
شورای ملی تحقیقات پزشکی و بهداشتی						*	*									
شورای تحقیقات استرالیا						*	*									
سازمان‌های پژوهشی دولت ایالتی			*	*												
دانشگاه‌ها		*	*	*		*	*		*							
پارک‌های علم و فناوری			*	*		*	*							*		
انجمن‌های صنعتی								*						*		
شبکه‌های تجاری																
شرکت‌های اجراکننده پژوهش و توسعه				*		*	*									
سازمان‌های پژوهشی غیرانتفاعی خصوصی		*	*	*		*	*									

است. شکل ۴ ماتریس نهاد- کارکرد را در این حوزه نشان می‌دهد. ضمن این که در شکل ۷ نگاشت نهادی کارکرد سیاست‌گذاری در سطح بخشی و فرابخشی نشان داده شده است.

در مطالعات انجام شده درباره نگاشت نهادی حوزه فناوری اطلاعات ایران نیز از رویکرد ترکیبی استفاده شده است. در این گزارش نگاشت نهادی به تفکیک هر کارکرد نظام نوآوری رسم و نیز ماتریس نهاد- کارکردی نظام نوآوری در حوزه فناوری اطلاعات نیز ترسیم شده



شکل ۴- نگاشت نهادی بخشی و فرابخشی سیاست‌گذار در حوزه فناوری اطلاعات ایران [۱۰]

استفاده کرده است. این مطالعات به‌طور معمول با شناسایی خلأها و نارسایی‌های نهادی، به ارائه

مطالعات نگاشت نهادی یادشده، جزو موارد معدودی از مطالعاتی است که از رویکرد نگاشت نهادی

- توصیه‌های سیاستی به‌منظور برطرف کردن این نارسایی‌ها می‌پردازند. این توصیه‌های سیاستی می‌تواند به تفکیک درباره هر کارکرد نظام ملی نوآوری ارائه شود.
- در ادامه این مقاله، به مقایسه روش‌های یادشده در مطالعه نگاشت نهادی با یکدیگر می‌پردازیم و نقاط ضعف هر یک را بیان می‌کنیم. در روش نخست که از کارکردها به‌منظور تصویر نگاشت نهادی استفاده می‌شود، مهم‌ترین نقاط ضعف به شرح زیر است:
- توجه صرف به کارکردها به‌عنوان مؤلفه اصلی نگاشت نهادی و عدم توجه به اهداف، ابزارها و تعاملات نهادی
 - عدم اولویت بین کارکردهای نظام نوآوری و یا به بیان دیگر عدم اولویت بین کارکردهای اصلی و فرعی
 - عدم اتفاق نظر بر کارکردهای نظام نوآوری در نگاه اندیشمندان که در مطالعات روش نخست می‌تواند بازتاب داشته باشد [۱۱].
 - عدم اتفاق نظر بر چارچوب استاندارد و یکتا در مطالعات نگاشت نهادی با استفاده از رویکرد کارکردها به‌گونه‌ای که در گزارش منتشرشده توسط سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی نیز از رویکرد یکتایی استفاده نشده است [۷].
 - جایابی نهادهایی که دارای چند کارکرد هستند در ترسیم نگاشت نهادی به این روش دشوار است.
 - کارکردهای نظام نوآوری بر مبنای دیدگاه سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی که مبنای بیشتر تحلیل‌های نگاشت نهادی در روش نخست قرار می‌گیرد، رویکردی محدود به نظام نوآوری دارد که توسط تعدادی از اندیشمندان طرفدار رویکرد گسترده، نظیر فریمن [۱۲]، لاندوال [۱۳] و ادکوئیست [۱۴]، مورد انتقاد قرار گرفته است.
- روش استفاده از کارکردها در ترسیم نگاشت نهادی، تناسب بیشتری با کشورهای توسعه‌یافته و تناسب کمتری با کشورهای در حال توسعه دارد. در کشورهای در حال توسعه اگر چه ممکن است دانش و فناوری‌های نوین رشد سریعی داشته باشد، اما توسعه اقتصاد دانش‌بنیان با کندی انجام می‌گیرد [۱۵].
- در روش دوم، از چهار ماتریس هدف-ابزار، نهاد-ابزار، تعاملات نهادی و نهاد-هدف استفاده می‌شود. مهم‌ترین نقاط ضعف این روش به شرح زیر است:
- نیاز به اطلاعات گسترده برای تکمیل ماتریس‌ها، با وجود اینکه بسیاری از این اطلاعات در کشورهای در حال توسعه به‌روز یا اصلاً موجود نیست.
 - ارتباط بین ماتریس‌ها به خوبی تبیین نمی‌شود. به این معنا که چون ماتریس‌ها دوبعدی هستند، معلوم نمی‌شود که هدف معینی که هدف مشترک دو نهاد دیگر است در هر نهاد توسط کدام ابزارها و با کدام تعاملات نهادی محقق می‌شود.
 - عدم اولویت‌بندی مؤلفه‌های درون هر ماتریس (در حالت کیفی)
 - بیشتر مطالعات انجام شده با این روش، رویکردی محدود به نظام نوآوری دارند. مهم‌ترین تفاوت دیدگاه‌های گسترده و محدود، تعریف آن‌ها از نوآوری است. در دیدگاه محدود، نوآوری حاصل تلاش‌های پژوهش و توسعه است و بنابراین تمرکز این دیدگاه بر روابط نظام‌مند بین واحدهای پژوهش و توسعه در بنگاه‌ها و نهادهای تولیدکننده دانش و فناوری (مانند دانشگاه‌ها) و فعالیت‌های پشتیبانی از پژوهش و توسعه (مانند سیاست‌های خاص علم و فناوری) است [۱].

سینسرا البته با تنوع بیشتر در کارکردها یا همان اهداف). این موضوع باعث شده که روش سوم، نسخه دقیق‌تری از روش نخست تلقی شود.

- انجام مطالعات با محوریت رویکرد محدود به نظام نوآوری

- تناسب بیشتر مطالعات با ویژگی‌های کشورهای توسعه‌یافته

البته باید دقت کرد استفاده از هر سه روش در کشورهای در حال توسعه مانند ایران، مستلزم اتخاذ رویکرد گسترده به نظام نوآوری است تا از ابتلا به ضعف‌ها و گمراهی‌های رویکرد محدود پرهیز شود. جدول (۴)، نوع‌شناسی روش‌های نگاشت نهادی را همراه با نقاط ضعف هر روش به صورت فهرست‌وار نشان می‌دهد.

- رویکرد محدود برای کشورهای بزرگ و توسعه‌یافته مناسب است و برای کشورهای در حال توسعه می‌تواند حتی گمراه‌کننده باشد [۱۶].

در روش سوم که استفاده توأم از کارکردهای نظام نوآوری و ماتریس‌های چهارگانه است، بسیاری از نقاط ضعفی که در روش‌های اول و دوم برشمرده شد مانند عدم توجه به اهداف، ابزارها و تعاملات نهادی و نیز عدم اولویت‌بندی بین کارکردها، ملاحظه نمی‌شود، اما باید توجه کرد که این روش نیز دارای نقاط ضعفی است که در ادامه مورد اشاره قرار خواهد گرفت:

- عدم اتفاق نظر اندیشمندان بر کارکردهای نظام نوآوری؛

- توجه بسیار به ماتریس نهاد- کارکرد (ماتریس نهاد- هدف در نوع‌شناسی بیکار، کاپرون و

جدول ۴- انواع روش‌های مطالعه نظام نوآوری با استفاده از رویکرد نگاشت نهادی و نقاط ضعف هر کدام

ردیف	نام روش	نمونه مطالعات انجام شده	نقاط ضعف
۱	استفاده از کارکردهای نظام نوآوری	نگاشت نهادی کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی [۷]، نگاشت نهادی ژاپن [۱۷]، نگاشت نهادی فناوری نانو در ایران [۸]، نگاشت نهادی صنعت برق در ایران [۶]	- توجه صرف به کارکردها و توجه نکردن به اهداف، ابزارها و تعاملات نهادی - عدم اولویت بین کارکردهای نظام نوآوری - عدم اتفاق نظر اندیشمندان بر کارکردهای نظام نوآوری - عدم اتفاق نظر بر چارچوبی استاندارد و یکتا در این مطالعات - دشواری در جایابی نهادهایی که چند کارکرد دارند - رویکرد محدود به نظام نوآوری - تناسب کم تر با کشورهای در حال توسعه
۲	استفاده از ماتریس‌های «هدف- ابزار»، «نهاد- ابزار»، «تعاملات نهادی» و «هدف- نهاد».	نگاشت نهادی فناوری اطلاعات در ایران [۱۰]	- نیاز به اطلاعات گسترده برای تکمیل ماتریس‌ها - عدم تبیین مناسب در ارتباط بین ماتریس‌ها - عدم اولویت‌بندی مؤلفه‌های درون هر ماتریس (در حالت کیفی) - رویکرد محدود به نظام نوآوری - تناسب کمتر با کشورهای در حال توسعه
	کیفی	نگاشت نهادی بلژیک [۹]	
۳	استفاده ترکیبی از کارکردهای نظام نوآوری و ماتریس‌های چهارگانه به ویژه ماتریس نهاد- کارکرد	نگاشت نهادی نظام نوآوری استرالیا [۷]	- عدم اتفاق نظر اندیشمندان بر کارکردهای نظام نوآوری - توجه بسیار به ماتریس نهاد- کارکرد - رویکرد محدود به نظام نوآوری - تناسب کمتر با کشورهای در حال توسعه

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این مقاله مفهوم نگاشت نهادی بررسی و کاربردهای گوناگون، نقاط قوت و ضعف آن نیز برشمرده شد. تا کنون مطالعات متعددی در جهان و ایران با استفاده از نگاشت نهادی انجام شده است. در این مقاله به تعدادی از این مطالعات اشاره شد. سه روش اصلی در مطالعات نگاشت نهادی قابل شناسایی است: نخست، استفاده از رویکردهای نظام ملی نوآوری است که بیشتر توسط سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی به منظور تشریح نگاشت نهادی کشورهای عضو استفاده شده است. روش دوم، استفاده از ماتریس‌های چهارگانه هدف-ابزار، نهاد-ابزار، تعاملات نهادی و نهاد-هدف است. روش سوم، روش ترکیبی است که با استفاده از کارکردهای نظام ملی نوآوری و ماتریس‌های چهارگانه به ویژه ماتریس نهاد-کارکرد به تبیین نگاشت نهادی می‌پردازد.

یک روش دقیق برای استفاده از رویکرد نگاشت نهادی می‌تواند با برشمردن کارکردهای نظام ملی نوآوری در حوزه یک فناوری معین شروع شود و در ادامه با ترسیم ماتریس‌های چهارگانه در هر یک از کارکردها، نگاشت نهادی موجود به تفکیک کارکردها تشریح و تبیین شود. به این ترتیب با نمایان شدن خلأهای نهادی و سازمانی، می‌توان به تبیین توصیه‌های سیاستی و راهکارهای پیشنهادی به منظور بهبود نظام ملی نوآوری در آن حوزه فناوری معین اقدام کرد. نکته مغفول در این مطالعات، چگونگی توسعه روش‌های کمی (عددی) در این زمینه است. به نظر می‌رسد با استفاده از روش‌های عددی، می‌توان به عینیت بیشتری در استفاده از رویکرد نگاشت نهادی دست یافت.

منابع

- [۱] ریاحی، پریسا و قاضی‌نوری، سید سپهر. (۱۳۹۲). مقدمه‌ای بر نظام نوآوری (رویکردی گسترده)، تهران: مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول.
- [2] Capron, Henri, and Michele Cincera. 2001. *Assessing the Institutional Set-up of National Innovation Systems*, Elsevier Science LTD., UK: Oxford.
- [3] Metcalfe, S. 1995. *The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives*, Handbook of Economics of Innovation and Technological Change, by Stoneman (ed.), Oxford: 409- 512.
- [4] Nelson, R. 1990. *Institution Supporting Technical Change in the United States*, Handbook of Technical Change and Economic Theory, by Dosi et al (eds.), London: 312- 329.
- [۵] قاضی‌نوری، سید سپهر و قاضی‌نوری، سید سروش. (۱۳۹۳). مقدمه‌ای بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری. تهران: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، چاپ دوم.
- [۶] طباطبائیان، سید حبیب‌الله، و انتظار، محمد. (۱۳۸۷). مطالعه موردی نگاشت نهادی نوآوری در صنعت برق کشور. سیاست علم و فناوری. ۱ (۱): ۱-۱۲.
- [7] OECD. 1999. *Managing National Innovation System*, Paris.
- [۸] ستاد نانو. (۱۳۸۴). سند تکمیلی راهبرد آینده ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳، راهبرد ده ساله فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران، تهران: ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، چاپ اول.
- [9] Bikar, V., H. Capron, M. Cincera. 2009. *An Integrated Evaluation Scheme of Innovation Systems from an Institutional Perspective*, Belgium: DULBEA.
- [۱۰] وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات. (۱۳۸۶). بررسی نظام جامعه مدیریت فناوری اطلاعات در

- [15] Lundvall, B. A. 2005. National Innovation Systems- Analytical concept and development tool, DRUID Tenth Anniversary Summer Conference 2005 on Dynamics of Industry and Innovation: Organizations, Networks and Systems, Copenhagen: Denmark.
- [16] Lundvall, B. A. 2009. Innovation System Research and Developing Countries, Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting, UK: Edward Elgar, 1-32.
- [۱۷] قاضی‌نوری، سید سپهر و قاضی‌نوری، سید سروش. (۱۳۸۷). استخراج راهکارهای اصلاح نظام ملی نوآوری ایران با تکیه بر مطالعه تطبیقی کشورهای منتخب، سیاست علم و فناوری. ۱ (۱): ۶۶-۸۲.
- ایران و جهان، مجموعه مستندات نظام جامعه فناوری اطلاعات، سند پشتیبان شماره ۲.
- [11] Alkemade, F., C. Kleinschmidt and M. Hekkert. 2007. Analysing emerging innovation systems: a functions approach to foresight, *International Journal Foresight and Innovation Policy*, 3 (2): 139- 168.
- [12] Freeman, C. 2008. Conceptualizing Innovation Systems: The implications to developing economics, Available at http://www.business.aau.dk/ike/upcoming/pun-arj/PAC_Part_1_Chapter_1.pdf.
- [13] Lundvall, B, A. 1992. National Systems of Innovation: towards a Theory of Innovation and Interactive learning, London: Pinter.
- [14] Edquist, C. 1997. Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations, London: Pinter.

Concepts, Approaches and Methods of Institutional Mapping (With an Emphasis on Innovation System Studies)

Ismail Kalantari, Gholam-Ali Montazer¹

Abstract

Utilizing the institutional mapping approach in innovation system studies, in addition to identifying institutional weaknesses and gaps of the systems, provides a beneficial tool for policy learning. The purpose of this paper is to study the concepts, approaches and various methods of institutional mapping which are used in innovation system studies. To attain this purpose, first, we review the researches which are performed by means of institutional mapping method and then we will analyze the methods which are used in these researches. The findings of the study indicate that in the majority of studies, which were performed by means of institutional mapping approach, there are three methods used in representing the institutional mapping of national innovation system. The first method which has been used by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) applies the national innovation system's functions. The second one, the Carpon, Cincera and Bikar method which uses quad-matrices of "objectives-instruments", "institutions-instruments", "institutional interactions" and "objective-institution". The third method acts by combining the national innovation system's functions with the before-mentioned matrixes, particularly the "institutions-instruments" matrix. Also in some researches, the both methods have been applied. We believe that determining a precise institutional mapping method can be initialized through enumerating the national innovation system's functions and finally can be accomplished by explicating the objectives, instruments and institutional interactions.

Keywords: Institutional Mapping, Applications of Institutional Mapping, the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Quad-Matrices.

1. E-mail address: montazer@modares.ac.ir